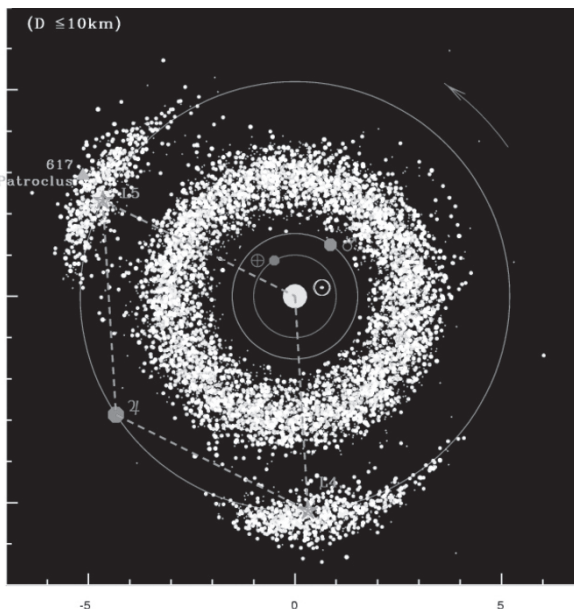


L'astronomie dans le monde

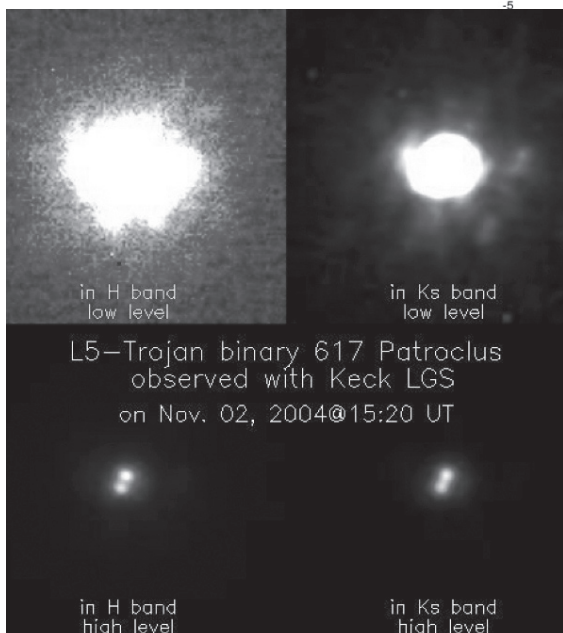
Des Troyens de glace?

L'astéroïde Patrocle et son compagnon découvert en 2001 appartiennent au groupe des troyens de Jupiter, plus exactement ceux capturés dans la zone du point de Lagrange stable L5. Ces deux corps célestes tournent l'un autour de l'autre en 4,28 jours ce qui permet de déterminer leur masse.

Ces astres lointains sont peu brillants et leur observation nécessite de corriger les images des turbulences de l'atmosphère terrestre en utilisant un système combiné d'optique adaptative et de tir laser sur les couches supérieures de l'atmosphère. Le télescope Keck II installé à Mauna Kea est équipé des meilleurs systèmes d'optique adaptative et tout particulièrement du système d'asservissement Laser Guide Star (LGS).

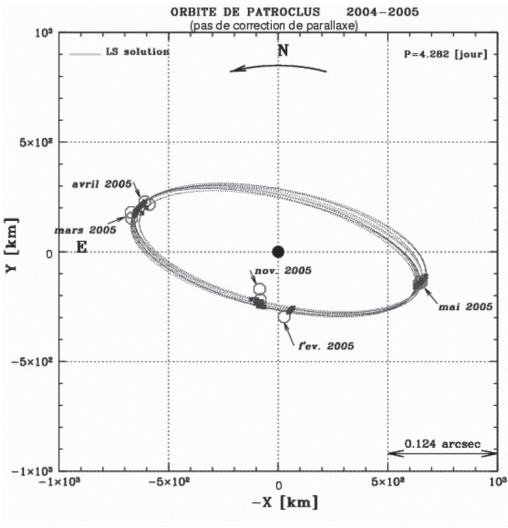


*Système des troyens de Jupiter dans le plan de l'écliptique. Patrocle fait partie du groupe des grecs associé au point d'équilibre de Lagrange L5
(© IMCCE - Observatoire de Paris)*

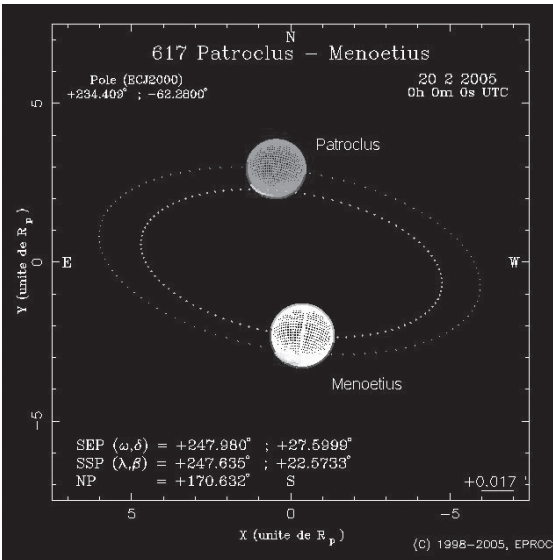


Images du couple 617 Patroclus et S/2001(617)1 Ménéœtius prise au télescope de l'observatoire du Keck à Hawaii équipé du système LGS. Le plus gros des deux corps est Patrocle. Les images du haut sont saturées, celles du bas séparent bien les composantes du couple. Les clichés de gauche ont été pris dans la bande infrarouge H (1,63 micron), ceux de droite dans la bande Ks (2,16 microns).

(© UC-Berkeley)



Ci-dessus, l'orbite relative du couple binaire Patrocle-Ménétius. À gauche, aux époques d'observations ; à droite, sur une période orbitale (© IMCCE - observatoire de Paris)



Ci-dessous, impression d'artiste de l'astéroïde binaire 617 Patrocle (au centre) et Ménétius. Jupiter et les satellites galiléens sont visibles dans le lointain.
(© W. M. Keck Observatory / Lynette Cook).



L'observation répétée sur plusieurs mois a permis d'en déterminer l'orbite et par conséquent la masse et la densité.

Cette étude révèle que les deux astéroïdes ont une densité étonnamment faible laissant penser qu'ils sont, ainsi que les comètes, constitués principalement de glace. En effet ces corps partagent avec les comètes (inactives) non seulement des propriétés de surface mais aussi des propriétés macroscopiques.

La densité du couple, d'une valeur étonnamment faible d'environ $0,8 \text{ g/cm}^3$, tend à confirmer que les deux compagnons seraient issus de la région froide du système solaire au-delà de Saturne. Leur présence dans la zone des troyens de Jupiter serait le fruit d'un jeu dynamique très complexe provoqué par la migration des planètes Jupiter et Saturne qui les aurait d'abord décrochés de leur position dans le disque lointain, il y a de cela environ quatre milliards d'années, pour les injecter dans les régions internes du système solaire. Finalement ils auraient été capturés par Jupiter dans les zones dynamiquement stables des troyens. Un couple binaire n'aurait certainement pas survécu à ce long périple et à ces perturbations, il s'ensuit que ce système a très vraisemblablement été formé dans la phase finale de son voyage par effet de marée ou bien encore in situ par collision.

Si cette découverte permet une avancée sur l'origine de ces corps, elle soulève aussi de nombreuses questions. Quel est le scénario de formation de ce couple binaire ? Est-il un cas particulier ou bien existe-t-il d'autres couples binaires parmi les troyens ? Tous les astéroïdes troyens observés actuellement sont-ils originaires de ce disque primordial qui a, par la suite, donné naissance à la bande de Kuiper et partageraient-ils ainsi les caractéristiques de leurs cousins éloignés ?

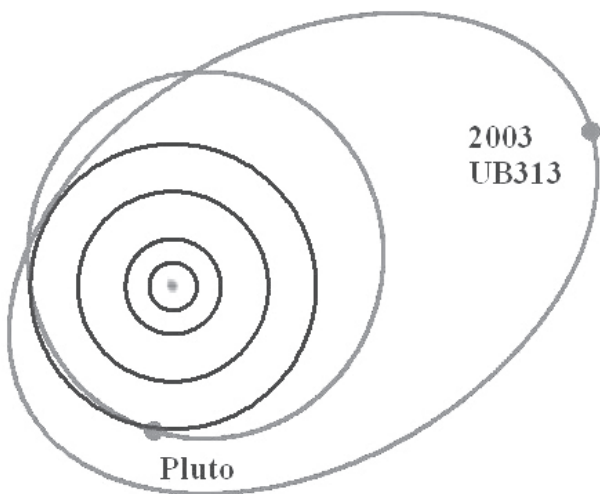
Plus grande que Pluton

Il se confirme que Pluton, la neuvième planète du système solaire, a bien une sœur plus grande qu'elle en la personne de 2003 UB313, découverte l'an passé par M. Brown.

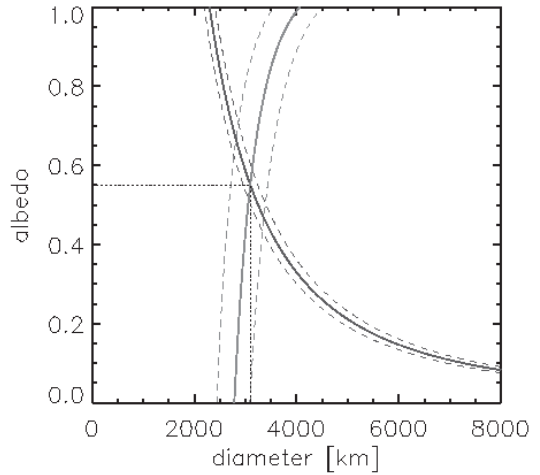
Connaissant la distance de l'astre, ainsi que son éclat apparent, on pouvait estimer son diamètre à condition de connaître la réflectivité (l'albédo) de la surface. En effet un petit corps très réfléchissant aurait le même éclat qu'un plus gros, plus terne. La courbe descendante de la figure p. 113 illustre cet effet. Il aurait fallu que l'albédo de UB313 soit proche de l'unité, c'est-à-dire de la perfection, pour autoriser un diamètre plus petit que celui de Pluton. C'était peu crédible, aussi était-il clair dès le début que Pluton était détrôné parmi les objets de la ceinture de Kuiper.

Pour éliminer le petit doute subsistant, des astronomes allemands ont observé l'énergie thermique libérée par UB313. L'idée peut paraître simple.

Comparaison des orbites de Pluton et de UB313. On voit que c'est la distance qui fait que Pluton a été l'unique KBO (Kuiper Belt Object) connu pendant des décennies.

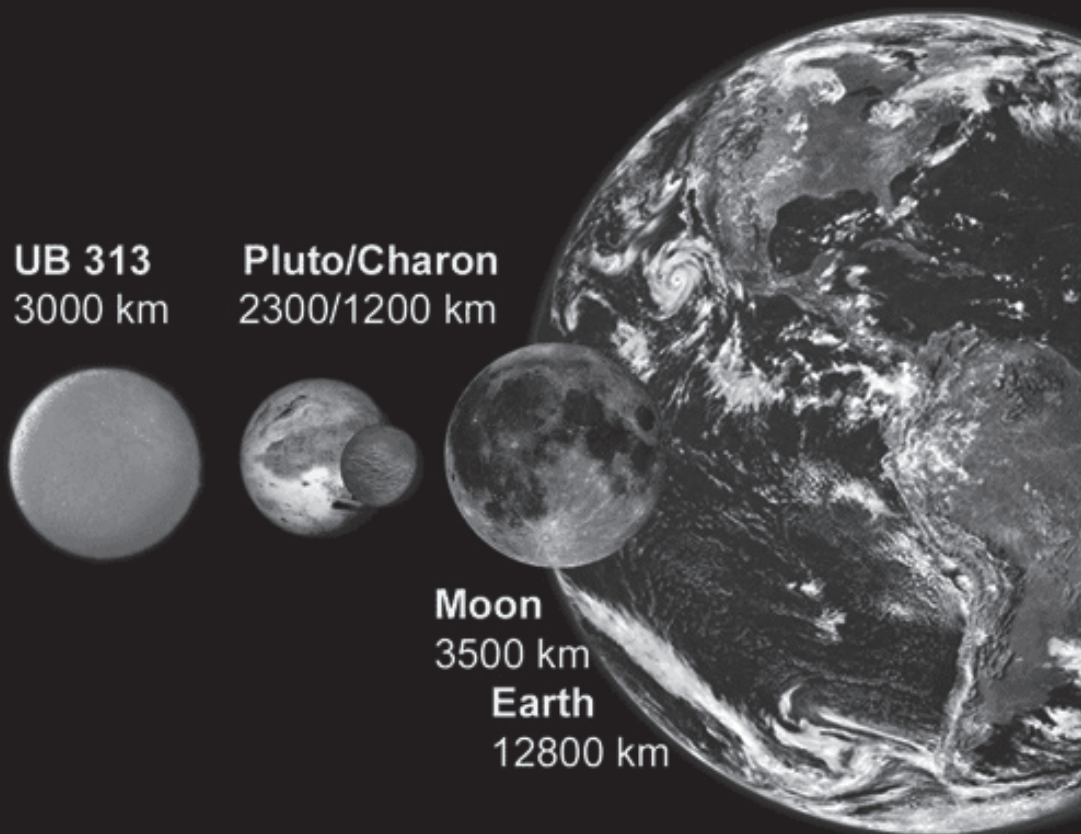


Le diagramme ci-contre montre les contraintes que les observations imposent entre le diamètre et l'albédo de UB313, d'une part grâce aux données optiques (courbe descendante) et, d'autre part, aux données radio (courbe montante). Les pointillés montrent les incertitudes. La meilleure estimation se trouve à l'intersection.



Le radiotélescope de 30 mètres de l'IRAM au Pico Veleta, dans la Sierra Nevada.





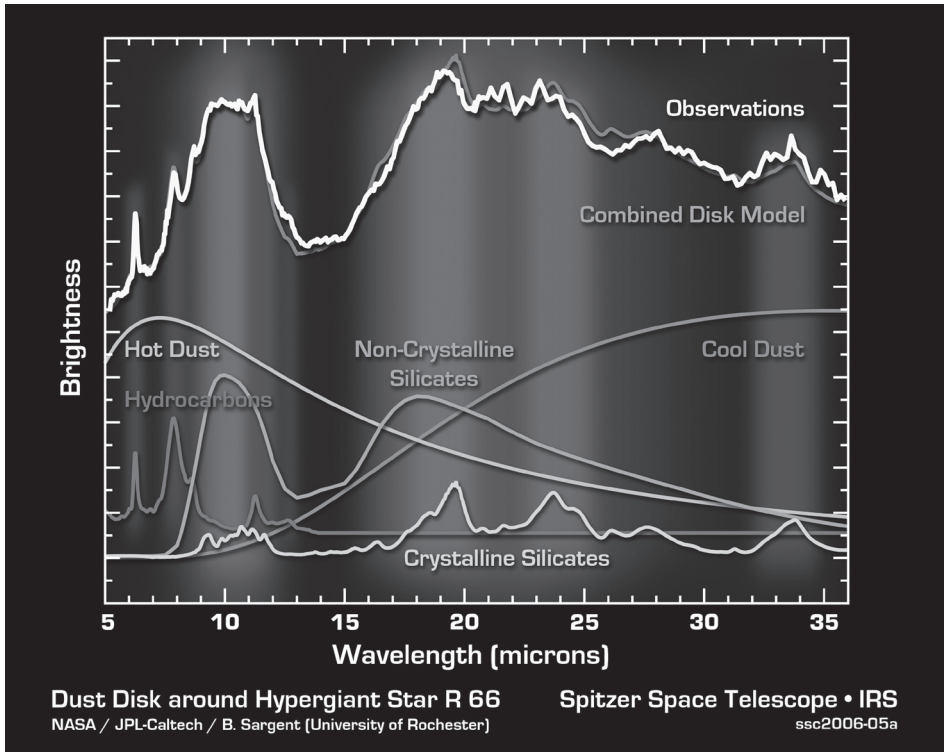
Tailles respectives de la Terre, de la Lune, de UB313, Pluton et Charon.

La lumière solaire qui n'est pas réfléchiée est absorbée, et ré-émise dans le domaine thermique. Au total la planète doit renvoyer dans l'espace autant que ce qu'elle reçoit, sinon elle s'échaufferait ou se refroidirait. Connaissant cette énergie totale, on aurait immédiatement le diamètre de la planète.

En réalité, on n'observe que l'énergie thermique dans une petite région du domaine millimétrique, et on se base sur une estimation de la température pour inférer l'énergie thermique totale et calculer le diamètre. On tourne donc en rond puisque la température dépend de

l'équilibre entre rayonnement et absorption et donc de l'albédo. La solution est apportée par la combinaison des données optiques et thermiques. Ces dernières fournissent une seconde contrainte entre diamètre et albédo, indiquée par la courbe montante de la figure p. 113. Comme dans tout bon système de deux équations à deux inconnues, l'intersection des deux fournit les deux inconnues, diamètre et albédo.

Les observations ont été faites avec le radiotélescope de 30 mètres de l'IRAM, en Espagne.



Deux méga-systèmes solaires

Contrairement à toute attente, on a découvert des disques de poussières démesurés, de type « Kuiper », autour de deux étoiles hypergéantes. Leur présence atteste de l'efficacité des mécanismes de formation des systèmes planétaires.

Les découvertes, permises par le télescope spatial Spitzer, sont surprenantes parce que de telles étoiles, très chaudes, émettent un rayonnement énergétique et des vents violents balayant l'espace environnant et le rendant peu propice à la formation de disques proto-planétaires.

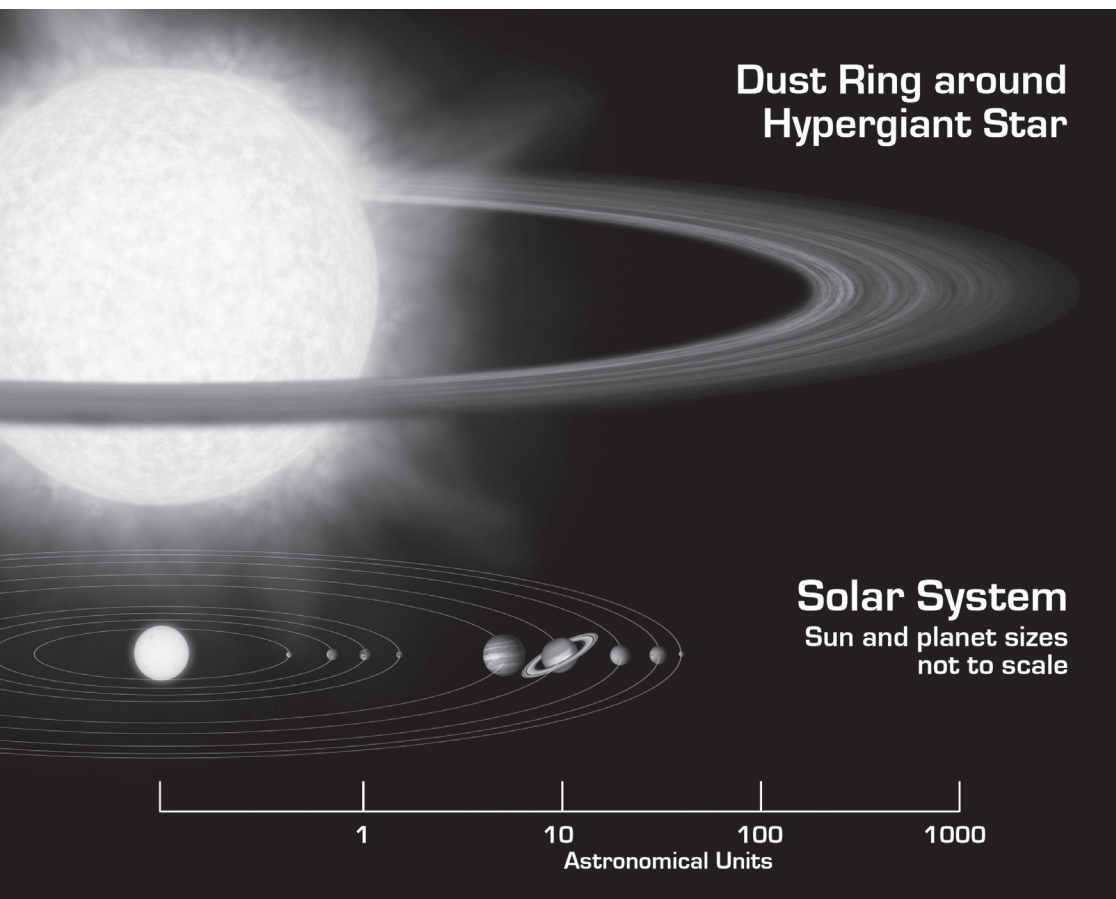
L'an passé, on avait découvert avec le même télescope un disque de poussières autour d'une naine brune. On en a aussi découverts auparavant autour d'étoiles cinq fois plus massives que le Soleil.

Les deux hypergéantes autour desquel-

L'analyse spectrale de la poussière des disques permet de séparer plusieurs composantes comme les molécules organiques PAH (polycyclic aromatic hydrocarbons) et les silicates.
 (© NASA/JPL-Caltech/B. Sargent, University of Rochester)

les Spitzer a détecté d'énormes quantités de poussière sous R 66 et R 126, situées dans le Grand Nuage de Magellan. Elles pèsent respectivement 30 et 70 Soleils. Si une hypergéante prenait la place du Soleil dans notre système solaire, elle engloberait sans problème la Terre dans son monstrueux volume.

Les disques sont eux aussi hypertrophiés, s'étendant jusqu'à 60 fois le rayon de l'orbite de Pluton autour du Soleil. Ils contiennent probablement jusqu'à dix fois la masse contenue dans la Ceinture de Kuiper. Sans doute repré-



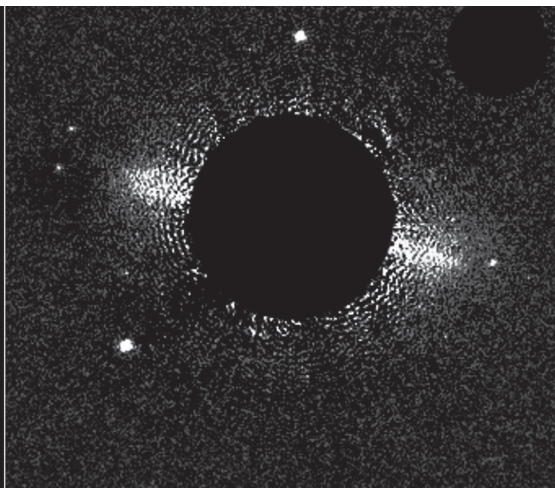
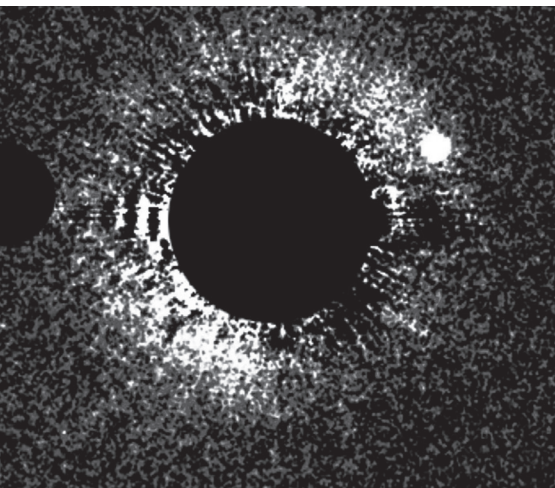
Comparaison des dimensions du système solaire et du disque d'une hypergéante. Ce dernier s'étend de 120 à 2 500 unités astronomiques. L'échelle des distances n'est pas linéaire mais logarithmique afin de ne pas étaler le dessin sur des dizaines de mètres.
(© NASA/JPL-Caltech/R. Hurt, SSC)

sentent-ils les premiers ou les derniers pas du processus de formation de planètes. Dans cette dernière hypothèse, ils seraient des versions dopées de notre ceinture de Kuiper. Ils pourraient être peuplés de comètes et autres planétésimaux.

Ce n'est pas par hasard que ces deux disques ont été découverts, mais lors d'une inspection systématique de 60 étoiles brillan-

tes connues pour être enveloppées de cocons de poussières. Une analyse minutieuse des poussières composant les disques a révélé la présence de silicate, le matériau de base dans la fabrication d'une planète. De plus, le disque de R 66 a montré que des poussières s'étaient agglutinées sous forme de cristaux de silicate et de plus gros grains, un premier pas significatif dans la construction de planètes.

Les étoiles aussi massives que R 66 et R 126 ne vivent que peu de temps. Elles brûlent leur combustible nucléaire en quelques millions d'années avant d'exploser en supernovae. Leur brève existence ne laisse guère de temps pour que des planètes, et a fortiori la vie, se développent.



C'est parti.

Alors que les astronomes commencent à s'intéresser aux ceintures de Kuiper d'autres systèmes, la mission New Horizons de la NASA a été lancée pour explorer Pluton et éventuellement d'autres objets de la ceinture de Kuiper. Arrivée au niveau de Pluton prévue pour 2015. Pluton est la seule planète que nous n'ayons pas encore visitée par l'intermédiaire de nos robots et la ceinture de Kuiper constitue en quelque sorte la « nouvelle frontière » de l'exploration spatiale.

Des observations prises par le télescope spatial Hubble ont révélé ce genre de ceinture autour de deux étoiles proches, HD 53143 et HD 139664. Plus que les méga-systèmes dont il est question dans la rubrique précédente, ces disques de glaces et de poussières sont de proches équivalents de « notre » ceinture de Kuiper. Il semble même que les régions centrales se soient vidées des débris, peut-être parce que des planètes y ont fait le ménage.

A gauche sur l'image ci-dessus, l'anneau qui entoure HD 53143 est vu de face. L'étoile centrale, cachée pour éviter l'éblouissement, est de type K, légèrement plus froide et plus petite que le Soleil (qui est de type G), mais aussi plus jeune, avec un milliard d'années.

Ces deux disques brillants sont faits de glaces et de poussières. Ils ressemblent à la ceinture de Kuiper de notre propre système solaire, un anneau de roches et de glaces situé au-delà de la planète Neptune, et dont proviennent les comètes à courte période.
(© NASA, ESA, and P. Kalas - University of California, Berkeley)

Le disque de HD 139664 est vu par la tranche. L'étoile est de type F, c'est-à-dire un peu plus chaude que le Soleil. Elle est encore plus jeune, avec seulement 300 millions d'années. Les bords bien nets du disque pourraient signaler la présence d'un compagnon « berger » qui joue un rôle analogue aux satellites bergers qui sculptent les anneaux de Saturne et Uranus.

Ces structures ont été découvertes lors d'un recensement par le télescope spatial Hubble de 22 étoiles proches. On connaît maintenant neuf disques de ce type observables en lumière visible. Les deux nouveaux sont aussi les plus âgés, ce qui devrait signifier que leur configuration et celle des planètes éventuelles seraient stables.

Au total on connaît une centaine d'étoiles dont l'excès d'émission thermique infrarouge signale la présence de poussières circumstel-

lares. Le fait qu'on n'en puisse voir qu'une petite dizaine dans le domaine optique illustre bien l'extrême difficulté de ces observations. On a cependant déjà pu conclure qu'il y a deux catégories de disques, les très larges et diffus, de 50 unités astronomiques et plus, et ceux de 20 à 30 UA dont les bords extérieurs sont bien nets, signe d'un compagnon qui pourrait être une naine brune ou une étoile de faible masse. La plupart des disques sont des anneaux dont le bord interne est bien défini, indiquant aussi la présence de planètes.

Un accélérateur de particules au centre de notre Galaxie

La clef pour une meilleure compréhension des rayons cosmiques est la connaissance de leur distribution spatiale. Diffusent-ils uniformément dans toute la Galaxie ou bien leur densité et leur distribution en énergie dépendent-elles de l'endroit considéré dans la

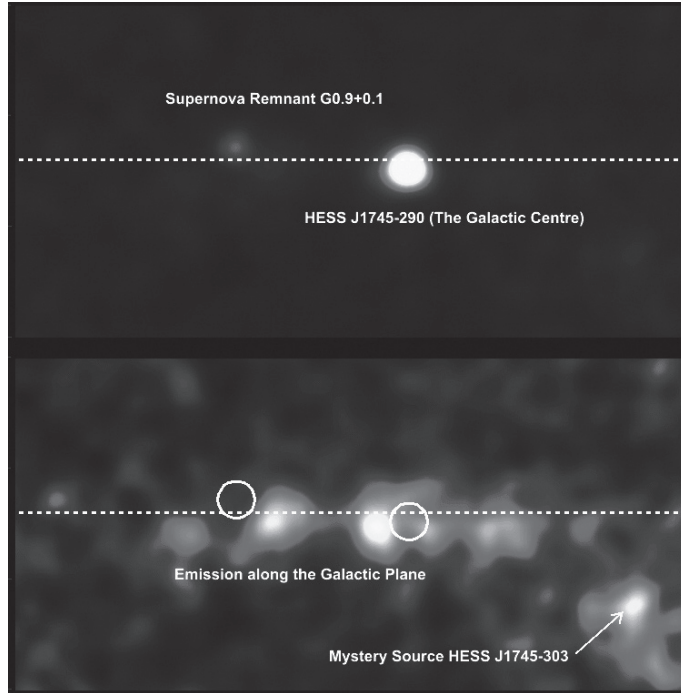
Galaxie (par exemple la proximité d'un accélérateur de particules)? Nous pouvons mesurer directement le rayonnement cosmique uniquement dans le système solaire, situé à 25 000 années lumière du centre de la Galaxie. Mais une astuce permet aux astrophysiciens de traquer indirectement les rayons cosmiques partout dans la Galaxie : quand une particule cosmique entre en collision avec une molécule de gaz interstellaire, elle produit des rayons gamma qui, eux, peuvent être étudiés grâce à des télescopes de très grande sensibilité comme le quatuor de télescopes Cerenkov de 13m « HESS » (High Energy Stereoscopic System) établi en Namibie. L'intensité et la distribution en énergie de ces rayons gamma reflètent celles des rayons cosmiques.

Cette technique a déjà été utilisée à basse énergie, environ 100 millions d'électron-volts (les accélérateurs que l'on a sur Terre peuvent atteindre des énergies d'un milliard d'électron-volts) par le satellite EGRET pour cartographier les rayons cosmiques dans notre Galaxie. À des énergies vraiment élevées – le domaine des accélérateurs cosmiques – aucun instrument n'était jusqu'alors assez sensible pour

Vue des 4 télescopes de HESS (High Energy Stereoscopic System) en Namibie, au Sud-Ouest de l'Afrique



Vue par HESS de la région du centre galactique. L'image du haut montre la carte en rayons gamma du centre galactique par HESS : deux sources brillantes dominant, HESS J1745-290, une source mystérieuse juste au centre et, environ à un degré, le reste de supernova G 0.9+0.1. L'image du bas montre la même carte, après soustraction des sources. L'émission des rayons gamma est visible tout au long du plan galactique et aussi en provenance d'une autre source mystérieuse : HESS J1745-303. Les pointillés montrent la position du plan galactique. Les cercles blancs montrent les positions des sources soustraites.



« voir » les nuages de gaz interstellaire briller en rayonnement gamma de très haute énergie. HESS a démontré pour la première fois la présence de rayonnement cosmique dans cette région centrale de notre Galaxie.

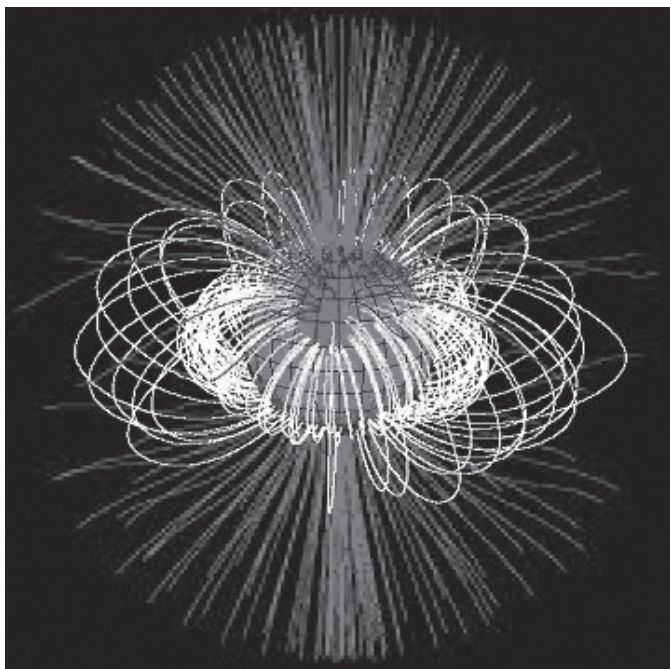
La partie centrale de notre Galaxie est un bestiaire très riche, contenant des exemples de tous les objets les plus exotiques connus des astronomes : restes d'explosion de supernova, trou noir supermassif, etc. Elle contient aussi de grandes quantités de gaz interstellaire qui se condense en nuages. Cela a permis la découverte d'un rayonnement gamma de très haute énergie en provenance de ces nuages, dont on estime la masse à 50 millions de fois celle du Soleil.

La source de ces rayons gamma serait l'interaction avec ces nuages de particules encore plus énergétiques, traversant toute la Galaxie. Grâce aux mesures précises d'intensité et d'énergie de ces rayons gamma que seul permet ce nouvel instrument, on a pu montrer que les particules cosmiques quittent leur source avec une énergie bien supérieure à celles qui pénètrent dans l'atmosphère terrestre. Cette différence s'accroît avec l'énergie, ce qui implique que les rayons cosmiques ont été accélérés récemment. Ces données suggèrent donc que les nuages sont éclairés par un accélérateur de rayons cosmiques proche qui était actif ces derniers 10 000 ans. Ce surcroît d'énergie des rayons cosmiques au voisinage du Centre Galactique pourrait avoir comme explication l'écho de l'explosion, vieille de plusieurs centaines de siècles, d'une supernova ou une bouffée d'accélération due à la présence d'un trou noir supermassif au centre de la Galaxie.

Surprenant champ magnétique d'une naine rouge

Une équipe internationale d'astrophysiciens vient de réaliser la première carte magnétique d'une étoile de très faible masse, la naine rouge V374 Pegasi, située à 20 années lumière dans la constellation de Pégase. Les modèles existants prévoient que les mouvements chaotiques de matière dans l'étoile (capables d'évacuer l'énergie produite au centre) doivent former un champ magnétique complexe et peu organisé. Et pourtant la structure du champ magnétique de cette étoile apparaît aussi simple que celle de la Terre ou d'une barre aimantée. Ce résultat remet en cause nos connaissances sur la formation des champs magnétiques du Soleil et des étoiles. À terme, il pourrait permettre de mieux prédire l'activité du Soleil et son impact sur le climat terrestre.

Il reste à comprendre comment le champ magnétique de V374 Pegasi se forme, ce qui permettra de mieux analyser comment notre propre étoile, le Soleil, arrive à engendrer son champ magnétique. Bien qu'il semble d'aspect



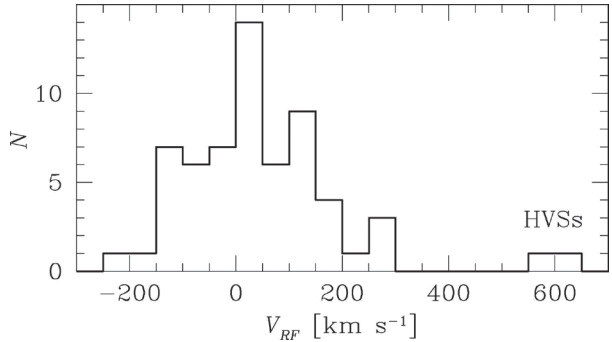
Structure du champ magnétique de l'étoile V374 Pegasi.

© MM Jardine et JF Donati. LATT. OMP. CNRS. INSU.

immuable, le Soleil est variable dans le temps et engendre des fluctuations de luminosité qui pourraient avoir un impact sur le climat de notre planète. Ainsi, les scientifiques pensent que le Soleil pourrait être responsable de la période très froide, appelée Petit âge glaciaire, que la Terre a connue entre les xv^e et $xviii^e$ siècles. Des modifications internes du champ magnétique du Soleil pourraient être à l'origine de ces changements, mais les mécanismes sont encore mal compris.

Fuyards

On a découvert dans notre Galaxie deux nouvelles étoiles animées d'une si grande vitesse – de l'ordre de 600 kilomètres par seconde – qu'elles ne lui sont pas liées gravitationnellement et s'en échappent à tout jamais. Ces astres, dits « hypervelocity stars » (HVS), sont extrêmement rares et sont probablement issus de la rupture de binaires sous l'influence du trou noir central supermassif. On estime à un millier la population totale des HVS de la Galaxie,



Distribution des vitesses des étoiles B dites « tardives » dans notre Galaxie. C'est parmi ces étoiles que l'on s'attend à trouver des HVS. Les deux nouvelles sont à l'extrémité droite du diagramme.

(W.R. Brown et al)

mais l'on n'en connaît encore que cinq, dont l'un provient probablement du Grand Nuage de Magellan et non de notre Galaxie. Leurs vitesses s'échelonnent de 550 à 720 kilomètres par seconde. Les vitesses ont été mesurées grâce à l'effet Doppler important qui affecte le spectre de ces astres. Les spectres ont été obtenus avec le télescope MMT de 6m50.

Autre fugueur de notre Galaxie, le pulsar B1508+55 situé à environ 7 700 années lumière. Cette fois ce sont des observations faites avec le réseau de dix antennes de 25 mètres du VLBA qui l'ont révélé. Les pulsars sont en effet rarement observables dans le domaine visible (une exception remarquable, celui de la nébuleuse du Crabe)

En deux millions et demi d'années, le pulsar B1508+55 a traversé le tiers de la voûte céleste, voûte qui, bien sûr, a complètement changé d'aspect..
 (© Bill Saxton, NRAO/AUI/NSF)



mais pullulent dans le domaine radio. Les mesures attribuent à B1508+55 une vitesse encore plus élevée qu'aux HVS, 1100 km/s, de quoi parcourir la distance Terre-Lune en six minutes ! Contrairement aux HVS, ce n'est pas l'effet Doppler qui a permis d'estimer la vitesse, mais bien le minuscule mouvement propre sur la sphère céleste.

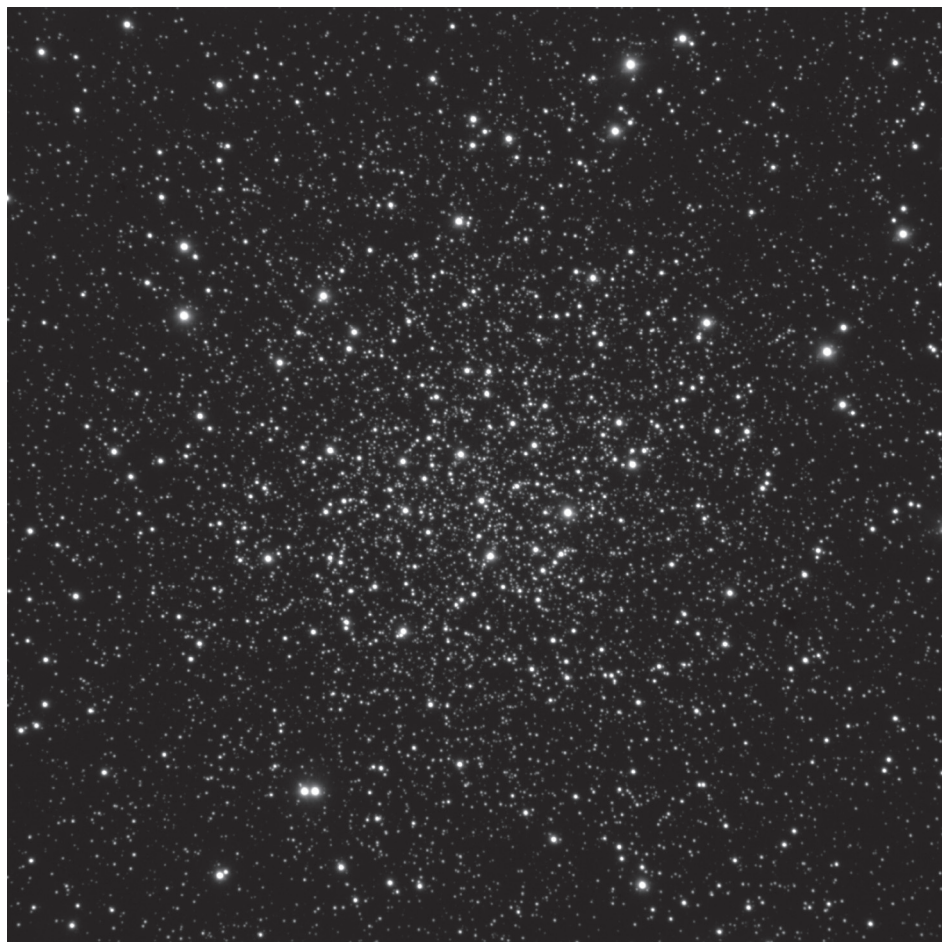
Les modèles actuels de formation des pulsars peuvent expliquer d'assez grandes vitesses d'éjection lors de l'explosion d'une supernova, mais pas aussi grandes que celle mise en évidence ici.

Décimation de l'amas globulaire M12

Sur la base d'observations effectuées avec le VLT de l'ESO, des astronomes ont découvert que l'amas globulaire M12 aurait abandonné près d'un million d'étoiles de faible masse au profit de notre Galaxie.

Ces observations montrent que, contrairement à la norme, les étoiles les moins massives ne sont pas les plus courantes dans M12, loin s'en faut.

***Le régions centrales de l'amas M12
(© ESO/VLT)***



Habituellement, pour chaque étoile semblable au Soleil, il y en a quatre qui sont deux fois plus légères. Dans M12, il n'y en aurait qu'une.

Les amas globulaires tournent autour de la Galaxie comme un essaim d'abeilles. Ils se déplacent sur des orbites allongées qui les font traverser périodiquement des régions très peuplées du disque de la Voie Lactée. S'ils s'aventurent trop près du « bulbe » central, qui en est la zone la plus dense, leurs étoiles les moins massives peuvent être arrachées.

On estime ainsi que M12 a perdu quatre fois autant d'étoiles qu'il lui en reste, soit une perte d'environ un million d'étoiles qui ont été éjectées dans le halo de notre Voie lactée. On évalue à 4,5 milliards d'années l'espérance de vie restant à M12, soit environ un tiers de son âge actuel. C'est très court comparé à la durée de vie estimée de 20 milliards d'années d'un amas globulaire typique.

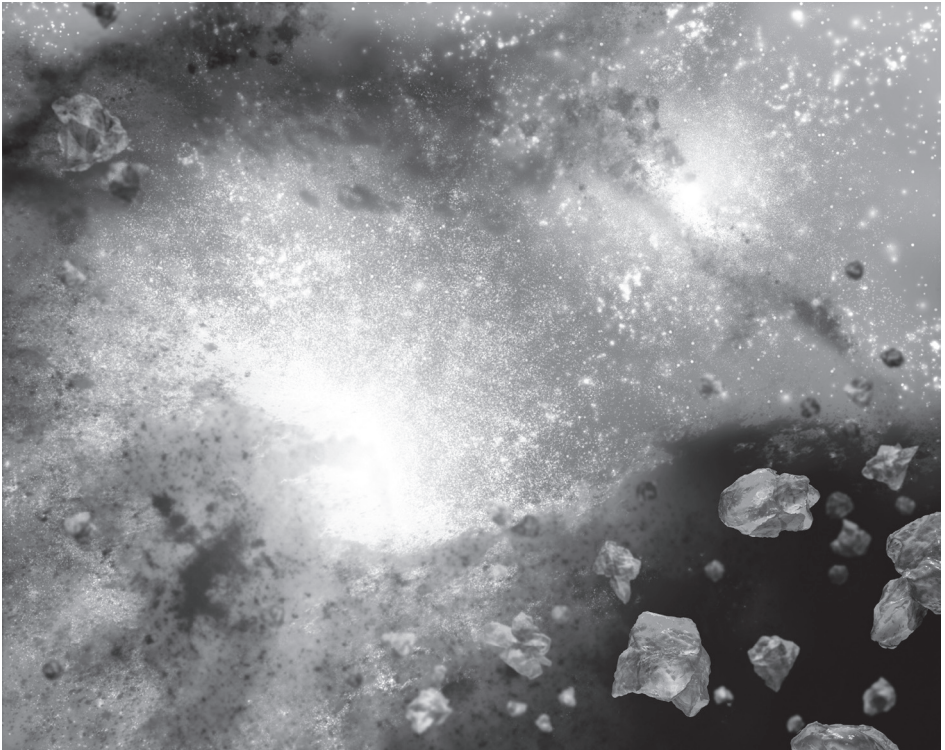
Silicates et galaxies lointaines

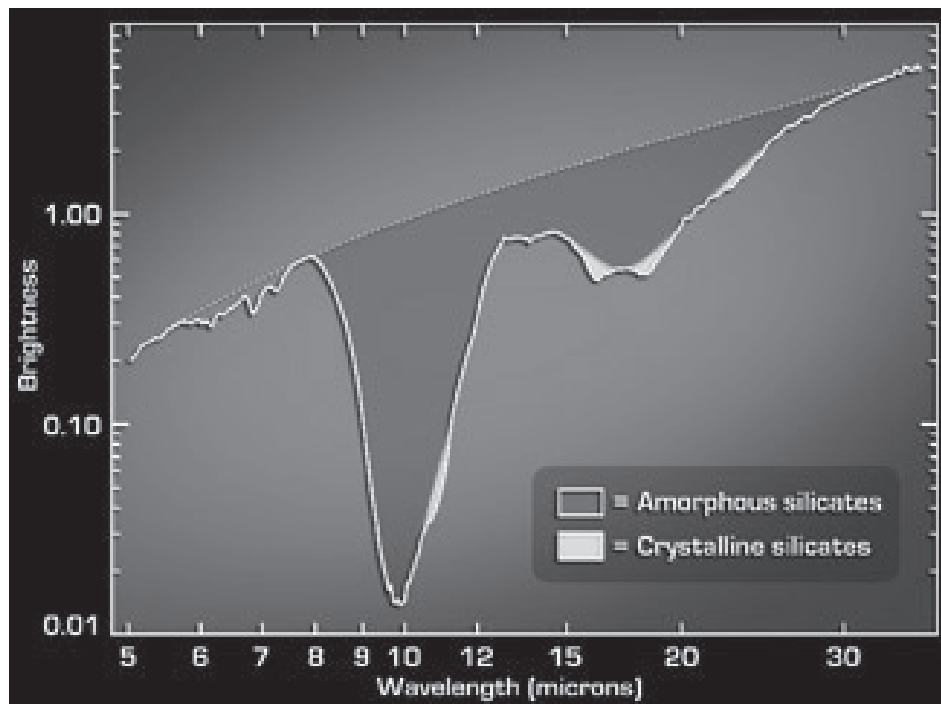
Le télescope spatial Spitzer a permis de découvrir dans des galaxies lointaines la présence de silicates sous une forme cristallisée. La formation de ces cristaux implique l'existence d'amas compacts d'étoiles très massives et très actives.

Les silicates, comme le verre, demandent une chaleur intense pour se transformer en cristaux. On trouve de telles gemmes en petites quantités dans la Voie Lactée autour de certains types d'étoiles, dont le Soleil (voir aussi p. 115, 116). Il y en a mêlées au sable de nos plages, et d'autres se donnent en spectacle dans notre atmosphère sous la forme d'étoiles filantes. Le télescope Spitzer en a trouvées aussi dans la

Vue d'artiste du centre d'une galaxie en pleine tourmente produisant des cristaux de silicate.

© NASA/JPL-Caltech/T. Pyle (SSC)





Les petites indentations dans le spectre d'une galaxie infrarouge ultra-lumineuse sont le fait des cristaux de silicate. (© NASA/JPL/Caltech)

comète Tempel 1 lors de l'impact de la sonde DI en juillet dernier.

Mais les galaxies observées par Spitzer sont très différentes de notre Voie Lactée. Brillantes et riches en poussières, on les appelle des galaxies infrarouges ultra-lumineuses (Ulrirs, selon l'acronyme anglais). Les Ulrirs baignent littéralement dans les cristaux de silicate. La plupart de ces astres s'avèrent être doubles et consistent en deux galaxies spirales en collision. Leurs noyaux sont le siège de phénomènes violents, se manifestant en particulier par la formation de nombreuses étoiles très massives, et alimentant les trous noirs supermassifs.

Mais d'où viennent les cristaux ? Les astronomes pointent du doigt ces étoiles massives qui en fabriqueraient quand elles sont sur le point d'exploser en supernovae. Le processus

implique un renouvellement constant, car les particules émises lors de l'explosion de la supernova détruisent inmanquablement la structure cristalline des silicates,

Parmi les quelque 77 Ulrirs étudiés par Spitzer, 21 montrent ces fameux cristaux. Ces galaxies sont donc dans la phase critique où un grand nombre d'étoiles massives en fin de carrière les produisent.

Matière noire

La matière noire est indécélable avec les télescopes actuels et constitue une des grandes énigmes de la science. Son existence n'est établie qu'indirectement par l'observation de son influence gravitationnelle sur les astres, en particulier sur la manière dont les galaxies tournent. On constate que pour expliquer la grande vitesse des étoiles, il faut que la masse des galaxies soit bien plus grande que la somme des masses de tous les astres que l'on peut y recenser. C'est ainsi que huit ou neuf dixièmes de la masse de l'univers passent inaperçus.

Jusqu'à très récemment, les propriétés connues de la matière noire se résument donc à très peu de choses, son existence, son abondance.

Une étude cinématique d'une douzaine de petites galaxies satellites de la Voie Lactée vient d'apporter une donnée fondamentale, la température de cette matière mystérieuse, environ 10 000 degrés.

Cette étude a permis en effet d'estimer la quantité de matière noire mais aussi sa distribution, et de là sa température : plus la température est élevée, et plus la distribution est étalée puisque la température n'est que le reflet de la vitesse des particules.

Ceci remet en question le modèle conventionnel de matière noire froide et permet de résoudre quelques mystères cosmologiques. Mais on en crée d'autres. La matière noire chaude est a priori peu compatible avec la formation de petites galaxies, celles-là même qui ont contribué à déterminer sa température. Par contre elle favorise l'apparition des grandes structures.

La nature des particules constitutives de la matière noire n'est pas pour autant élucidée. Les candidats les plus sérieux sont les « particules massives faiblement interactives » (Wimps - Weakly interacting massive particles) qui seraient des reliquats du Big Bang. Les détecter n'est pas chose simple. On place beaucoup d'espoir dans des instruments délicats enfouis dans de profondes galeries minières.

Cette recherche restaure également notre Galaxie au premier rang de l'amas local, puisque sa masse surpasserait celle de la galaxie d'Andromède.

GRB 060218

Un sursaut gamma détecté par le satellite Swift semble être d'une autre nature que les GRBs classiques, ne serait-ce que par sa durée, une trentaine de minutes.



*La galaxie ayant abrité le GRB 060218 est un minuscule objet de 20^e magnitude sur cette image prise en lumière rouge.
(© Sloan Digital Sky Survey)*

Le 18 février, 3 minutes après l'avoir détecté en rayons gamma, Swift avait pointé son télescope optique sur l'objet situé dans le Cocher, et obtenu la première image. Les astronomes du monde entier étaient alertés et identifièrent la source dans une petite galaxie de vingtième magnitude à 470 millions d'années

lumière. Pendant que la lueur du GRB s'estompaît, elle était remplacée par celle, croissant rapidement, d'une supernova, SN 2006aj.

Un autre GRB, encore plus proche, avait eu un comportement analogue, laissant place à la supernova SN 1998bw. L'intensité de ces sursauts gamma est beaucoup plus faible que celle des autres, qui sont bien plus lointains. Ils signalent l'effondrement d'une étoile massive en rotation lente. La vitesse de rotation semble en effet être un facteur primordial pour décider de l'intensité du type de GRB produit.

L'autre plan d'Andromède

Neuf des quatorze petites galaxies satellites de M31 sont disposées dans un plan quasi perpendiculaire à son disque et passant par son noyau. C'est le HST qui a permis de constater cette particularité mais sa raison reste à découvrir.

Pour obtenir ce résultat il a fallu déterminer la structure 3D du système, la grosse

difficulté résidant dans la mesure exacte des distances.

On avait mis en évidence depuis longtemps une disposition analogue, mais en plusieurs plans, pour les satellites de notre Galaxie. C'était d'ailleurs pour vérifier la généralité du phénomène que les chercheurs s'étaient attaqués à la nébuleuse d'Andromède.

La destruction d'une plus grosse galaxie lors d'un passage trop rapproché aurait pu laisser une série de débris en orbite dans un même plan. D'autres hypothèses font appel à l'influence de la matière noire.

Représentation de la structure du système de la galaxie d'Andromède. La grille marque le plan des satellites. Curieusement, ce plan est dirigé vers les galaxies M33 et M81, mais il est difficile de dire s'il s'agit d'une simple coïncidence.
(© University of Basel, NOAO/AURA/NSF, William Keck Observatory)

